

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 23 FEB 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P2908/PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 03/14715</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22.12.2003</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>23.12.2002</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>B29C45/73</b>		
Anmelder <b>PRIAMUS SYSTEM TECHNOLOGIES AG et al.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.


2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>13.07.2004</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>21.02.2005</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   <b>Europäisches Patentamt</b> D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Brunswick, A</b> Tel. +49 89 2399-2127



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

6-8 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1-5 eingegangen am 10.11.2004 mit Schreiben vom 09.11.2004

**Ansprüche, Nr.**

1 eingegangen am 10.11.2004 mit Schreiben vom 09.11.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☒ Ansprüche, Nr.: 6-9
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/14715

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung,

☒ Ansprüche Nr. 2-5

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 2-5 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung  
Neuheit (N)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/14715

---

**siehe Beiblatt**

**(1) Stand der Technik**

Es wird auf folgende Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 505 738 (GEN ELECTRIC) 30. September 1992

D2: DE 73 26 694 U (WILDEN KG) 13. Dezember 1973

D3: FR-A-2 308 223 (PERSICOT MARIUS) 12. November 1976

D4: WO 02/059936 A (THERMOCERAMIX LCC ; GLENN WILLIAM A (US); MAGNANT GARY P (US); ABBOTT) 1. August 2002

D5: US 4496131 (YANG), 29. Januar 1995

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**(2)** Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 im Sinne von Artikel 33(2) PCT nicht neu ist. Ungeachtet des Einwandes bzgl. mangelnder Neuheit des Anspruch 1, erfüllt die vorliegende Anmeldung nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht. Die Gründe werden nachfolgend angegeben.

**2.1) Mangelnde Neuheit, Anspruch 1**

Das Dokument D1 offenbart (die Referenzen in eckigen Klammern [...] beziehen sich auf dieses Dokument) für eine Spritzgiessmaschine zum Herstellen von Spritzteilen ein Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind [D1: Fig. 5a]:

- ein Formkern [D1: Fig. 5a, Ansprüche 10-15, siehe Anspruch 1 und 10: "a core having a surface with the general contour of the part to be molded"],
- der Formkern weist eine thermokeramische Beschichtung auf [D1: Fig. 5a, Bezugszeichen 24, Spalte 6, Z. 14-38, siehe auch Z. 24].

Es sei darauf hingewiesen, dass die in D1 offenbarte keramische Beschichtung, welche durch

Anlegen eines Hochfrequenz-Feldes erhitzt wird, als thermokeramische Schicht angesehen wird [D1: Bezugszeichen 24, Spalte 6, Z. 14-38, siehe auch Z. 24]. Das Dokument D1 offenbart damit alle Merkmale des Anspruchs 1 und Anspruch 1 ist daher nicht neu.

## **2.2) Mangelnde erfindersche Tätigkeit, Anspruch 1**

Ungeachtet des Einwandes bzgl. mangelnder Neuheit, beruht Anspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die Begründungen werden nachfolgend angegeben.

Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung weist folgende Merkmale auf für eine Spritzgiessmaschine zum Herstellen von Spritzteilen mit in einem Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind:

M1.1: ein Formkern

M1.2a: in den Formkern ist ein Heizelement eingesetzt

bzw. (als fakultatives Merkmal)

M1.2b: der Formkern weist eine thermokeramische Beschichtung auf.

**a) zu Merkmal M1.1, M1.2a: Formkern mit eingesetztem Heizelement**

Das Dokument D2 offenbart ein Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind, "bei der jede Formhälfte der Kunststoffspritzform im Bereich der Forminnenwand mit mindestens einem Kühlwasserkanal und einer elektrischen Heizpatrone versehen ist" [D2: S. 3, zweiter Absatz]. Es ist im Stand der Technik grundsätzlich üblich, dass je nach Geometrie der zu fertigenden Spritzteile zumindest eine Formhälfte als Formkern ausgestaltet ist. Für den Fachmann ist es daher offensichtlich, eine elektrische Heizpatrone in eine als Formkern gestaltete Formhälfte einzusetzen, wenn er die gleichen Vorteile wie in D2 erzielen will. Der Fachmann würde auf diese Weise ohne erfinderisches Zutun zu einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelangen.

Anmerkung: Da es im Stand der Technik grundsätzlich üblich ist, dass zumindest eine Formhälfte je nach Geometrie des Spritzteils als Formkern gestaltet wird, ist es für den Fachmann unerheblich, dass in der exemplarischen Darstellung des Spritzgiesswerkzeuges in Fig. 2 der D1 zwei gleichartige Formhälften dargestellt sind.

Ungeachtet der oben angeführten Einwände wird auf das Dokument D3 [D3: Fig. 1-3] verwiesen. Das Dokument D3 offenbart den Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei nach Fig. 3 in den Formkern kein Heizelement eingesetzt ist. Es ist für den Fachmann allerdings naheliegend, ein Heizelement auch in den Formkern einzusetzen, wenn der Formkern aufgrund seiner Grösse eine nicht zu vernachlässigende Wärmeabfuhr bzw. Wärmekapazität aufweist bzw. wenn der Formkern die für das Einsetzen eines Heizelementes ausreichende Grösse aufweist. Der Fachmann würde auf diese Weise ohne erfinderisches Zutun zu einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelangen.

**b) zu Merkmal M1.1, fakultatives Merkmal M1.2b: thermokeramische Beschichtung**

Das Dokument D4 offenbart ein Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind, wobei die Kavität mit einer thermokeramischen Beschichtung versehen ist [D4: S. 25, Z. 7; S. 17, Z. 24- S. 18, Z. 7, Anspr. 39]. Wie unter 2.1a) bereits dargestellt, ist es im Stand der Technik grundsätzlich üblich, dass je nach Geometrie der zu fertigenden Spritzteile zumindest eine Formhälfte in Form eines Kerns ausgestaltet ist. Für den Fachmann ist es daher offensichtlich, eine thermokeramische Beschichtung nach D4 auch für eine als Kern gestaltete Formhälfte einzusetzen, wenn er die gleichen Vorteile wie in D4 erzielen will. Der Fachmann würde auf diese Weise ohne erfinderisches Zutun zu einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelangen.

Ungeachtet des oben angeführten Einwandes wird auf das Dokument D5 hingewiesen, welches ein Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind, wobei der Formkern mit einem dünnen beheizbaren Blech versehen ist [D5: Fig. 2, Bezugszeichen 34, 10', 74, 38; Spalte 3, Z. 40-49, Zusammenfassung]. Dokument D4 beschreibt hinsichtlich der thermokeramischen Beschichtung den Vorteil den Erstarrungsprozess besser zu kontrollieren [D4: S. 18, Z. 3-4: "to better control the solidification process"]. Der Fachmann würde daher die Aufnahme dieses Merkmals für den in D5 beschriebene Formkern als eine übliche konstruktive Maßnahme ansehen, wenn er die gleichen Vorteile erzielen will und somit ohne erfindersches Zutun zu einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelangen.

## Patentansprüche

5 1. Spritzgiessmaschine zum Herstellen von Spritzteilen in einem Spritzwerkzeug (5) mit einer Kavität (10), der ein Kühlkreislauf und Heizelemente (12.1 – 12.3) zugeordnet sind, und einem Formkern (9),

dadurch gekennzeichnet,

10

dass in den Formkern (9) ein Heizelement (11) eingesetzt ist bzw. der Formkern (9) eine thermokeramische Beschichtung (13) aufweist.

15 2. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spritzgiesswerkzeug (5) ein Instrument (15) zum optischen Betrachten des Spritzteils zugeordnet und dieses mit einer Referenzwerte beinhaltenden Regelung (16) verbunden ist, welche eine Maschinensteuerung (17) anspricht.

20 3. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ermittlung der Dimension und/oder Oberflächenbeschaffenheit und/oder Farbe des Spritzteiles erfolgt.

25 4. Spritzgiessmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung mit einem Scanner, einer CCD-Kamera od. dgl. erfolgt.

30

5. Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ermittlung der Druck- und Temperaturwerte (p, T) in der Kavität (10) zum Einbeziehen in die Regelung erfolgt.

30



5

10

15

**Verfahren zum Regeln der Herstellung von Spritzteilen**

- 20 Die Erfindung betrifft eine Spritzgiessmaschine zum Herstellen von Spritzteilen in einem Spritzwerkzeug mit einer Kavität, der ein Kühlkreislauf und Heizelemente zugeordnet sind, und einem Formkern (9).

**Stand der Technik**

25

- Bei bekannten Verfahren zum Füllen eines Formwerkzeuges, z.B. mit thermoplastischen Kunststoffen, wird der Füllvorgang so gesteuert, dass auf eine anfängliche geschwindigkeitsgeführte Phase eine druckgeführte Phase folgt, die bis zum Ende des Füllvorganges andauert. Gegen Ende der
- 30 geschwindigkeitsgeführten Phase oder im Anfangsbereich der druckgeführten Phase wird die Füllsituation erreicht, bei der der Formhohlraum vollständig mit plastifizierbarer Masse benetzt ist, wobei der Massedruck im Innern des

- Formhohlraumes noch vergleichsweise gering ist. Daran schliesst sich auf Grund der Weiterführung der Bewegung eines Einspritzkolbens bzw. eines Extruders eine Erhöhung des Werkzeuginnendruckes an, verbunden mit einer Verringerung des spezifischen Volumens bzw. mit einer Erhöhung der Dichte
- 5 der in dem Formhohlraum befindlichen Formmasse. Das Ausmass der so erreichbaren Verdichtung hängt sowohl von der herrschenden Temperatur als auch von der Höhe des einwirkenden Druckes und den charakteristischen Eigenschaften der Formmasse ab.
- 10 Nachdem die Zufuhr von Schmelze zum Formhohlraum gestoppt ist, beginnt die Schmelze im Anguss zu erstarren. Damit wird der Formhohlraum versiegelt, es kann keine weitere Kunststoffschmelze zugeführt werden. Die Temperatur im Formhohlraum sinkt ab, bis die 1-bar Isochore erreicht ist. Nun beginnt das Formteil zu schwinden, bis das Formteil die Raumtemperatur erreicht hat .
- 15 Die Schwindung des Formteils ist durch die Druck- und Temperaturverhältnisse sowie insbesondere durch die Viskosität der Schmelze in der Kavität bestimmt. Ein wesentlicher Faktor für die Schwindung des Formteils ist die Temperaturverteilung in der Kavität am Ende der Füllphase (bzw. vom Druck-
- 20 Maximum) bis zum Ende des Zyklus. Eine unterschiedliche Schwindung von Zyklus zu Zyklus resultiert aus der Schwankung des Temperaturverlaufs sowie aus der Schwankung des Werkzeuginnendruckverlaufs.
- Dies gilt sowohl für Einfachwerkzeuge als auch für Mehrfachwerkzeuge. Bei der
- 25 Herstellung von Spritzgussteilen aller Art (Kunststoff, Metall, Keramik etc.) werden häufig aus Kostengründen mehrere Teile pro Zyklus gleichzeitig hergestellt (Mehrfachwerkzeug). Hierbei werden die einzelnen Kavitäten normaler Weise bezüglich Geometrie und Anschnittpunkten so weit balanciert, dass eine möglichst gleichmässige Qualität der Spritzteile erzielt wird. In der
- 30 Realität ist das Schwindungsverhalten der einzelnen Spritzteile auf Grund von Material, Temperatur- und daraus resultierenden Viskositätsschwankungen jedoch stets unterschiedlich und ändert sich ständig.

- Aus der DE 101 14 228 A ist beispielsweise ein Verfahren zum Vergleichmässigen des Schwindungsverhaltens eines Spritzteiles sowohl zwischen einzelnen Kavitäten eines Mehrfachwerkzeuges als auch von Zyklus zu Zyklus eines Spritzvorganges bekannt. Dabei wird die Temperatur und/oder ein Innendruck in der Kavität überwacht und durch eine Temperierung des Werkzeuges vom Ende der Füllphase bzw. von einem Druckmaximum in der Kavität bis zum Ende des Spritzzyklus an einen Referenzverlauf angeglichen.
- 5
- 10 Grundsätzlich ist es bekannt, in den Formplatten eines Spritzgiesswerkzeuges Kühlkreisläufe zu installieren. Diese dienen ausschliesslich der Kühlung dieser Formplatten, damit die Verweilzeit des Spritzgiessproduktes verringert wird. Derartige Kühlkreisläufe sind bspw. in der US 2,979,773 A und der EP 0 505 738 A1 gezeigt. In der US 2,979,773 ist auch vorgesehen, die
- 15 Innenfläche einer Kavität mit einer Heizeinrichtung zu belegen. Dieses wird auch in der WO 02/059936 A2 gezeigt.

- Aus der DE 73 26 694 U ist ferner bekannt, der Kavität einer Form sowohl einen Kühlkreislauf als auch Heizelemente zuzuordnen. Dabei befinden sich die
- 20 Kanäle für den Kühlkreislauf näher an der Kavität als die Heizelemente.

- Aus der FR 2 308 223 A ist schliesslich bekannt, dass Kühlkreisläufe sowohl der Kavitätenplatte als auch der Kernplatte zugeordnet sind und sich nahe der Kavität auch noch Heizelemente befinden.
- 25

### Aufgabe

- Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, weitere Möglichkeiten aufzuzeigen, um die Herstellung von Spritzteilen auf einfache Art und Weise zu
- 30 vergleichmässigen und ggf. auf bestimmte Eigenschaften – wie z.B. eine bestimmte Dimension – zu regeln.

## Lösung der Aufgabe

5 Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass in den Formkern ein Heizelement eingesetzt ist bzw. der Formkern eine thermokeramische Beschichtung aufweist.

10 Während bislang das Schwindungsverhalten eines Spritzteils nur mit Hilfe von Werkzeuginnendruck und Werkzeugwand-Temperatur dadurch geregelt wird, dass die Temperierung eines oder mehrerer Kühlkreisläufe über die Temperatur des Kühlmediums angepasst wird, erfolgt nun eine direkte Beeinflussung der Temperatur der Kavität und des Formkerns. Hierzu werden der Kavität bzw. dem Formkern direkt Heizelemente bzw. Kühlelemente zugeordnet.

15 Mittels dieser Heizelemente erfolgt eine direkte Erwärmung der Kavität und des Formkerns auf eine gewünschte Temperatur. Überschüssige Wärme kann durch einen oder mehrere Temperierkreisläufe abgeführt werden.

20 Analog können nun Verfahren mit umgekehrtem Prinzip (heisses Werkzeug / kalte Schmelze), wie z.B. das Spritzgiessen von Duroplasten, Elastomeren und Silikonschmelzen, mit Hilfe von wärmeabführenden Methoden so geregelt werden, dass die Druck- und Temperaturverhältnisse in der oder den Kavitäten konstant bleiben. Hierzu können z.B. gekühlte Formkerne oder aber auch wärmeabführende Metalleinsätze bzw. Beschichtungen verwendet werden.

25

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist daran gedacht, einen geschlossenen Regelkreis zu schaffen, in den eine optische Betrachtung des hergestellten Spritzteils mit einbezogen ist. Unabhängig von der Art der Regelung der Spritzgiessmaschine, beispielsweise Regeln der Spritzparameter, Regeln des Temperaturmediums, der Heizelemente, der Wärmeabfuhr, kann der geschlossene Regelkreis dahingehend erweitert werden, dass zusätzlich mit Hilfe eines optischen Instruments bevorzugt ausserhalb des Werkzeugs eine

30

oder mehrere Dimensionen von einem oder mehreren Spritzteilen sowie unter Umständen die Oberflächenbeschaffenheit oder Farbe der Spritzteile gemessen und in die Regelung mit einbezogen werden. Dies hat den Vorteil, dass nicht nur relativ über konstante Druck- und Temperaturverhältnisse geregelt wird, sondern auch absolut auf Grund bestimmter Teiledimensionen, bzw. eventuell aufgrund einer bestimmten Oberflächenbeschaffenheit.

Das optische Erfassungsinstrument sollte der Einfachheit halber ausserhalb des Werkzeugs bzw. des Herstellungsbereichs, z.B. aussen an der Spritzgiessmaschine, angeordnet werden, wo das oder die Spritzteile mit Hilfe eines Handlingssystems positioniert und "gescannt" werden können. Als Instrument kommt beispielsweise ein Scanner oder eine CCD-Kamera in Betracht.

Dieses Regelungsprinzip bietet gegenüber den bekannten visuellen Überwachungs-Systemen (Überwachungskameras) einerseits Kostenvorteile, und kann ausserdem noch ohne personelle Betreuung installiert werden. Der Serviceaufwand ist wesentlich geringer, er ist auch als OEM-Produkt denkbar. Handling-/Entnahmegeräte werden heute bereits verbreitet im Spritzgiessprozess angewendet, so dass eine zusätzliche optische Überwachung ohne grossen zusätzlichen Aufwand integriert werden kann.